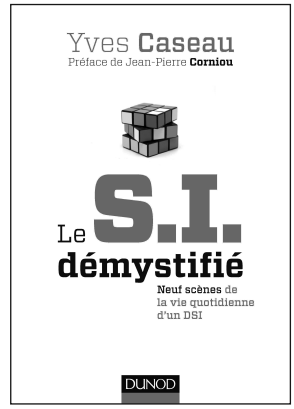
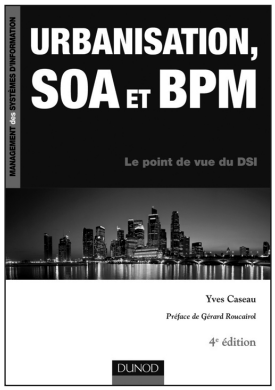
TOGAF
EN PRATIQUE
Modèles d'architecture d'entreprise

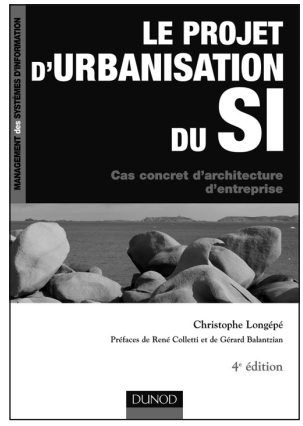
Le S.I. démystifié
Neuf scènes de la vie quotidienne d'un DSI
Yves Caseau
272 pages
Dunod, 2012





Urbanisation, SOA et BPM
Le point de vue du DSI
4e édition
Yves Caseau
304 pages
Dunod, 2011

Le projet d'urbanisation du S.I.
Cas concret d'architecture d'entreprise
4e édition
Christophe Longépé
320 pages
Dunod, 2009



TOGAF
EN PRATIQUE
Modèles d'architecture d'entreprise

Philippe Desfray
Co-fondateur et directeur R&D de Softeam

Gilbert Raymond
Consultant senior et responsable du pôle SI et méthodes au sein de Softeam

Préface de Yves Caseau
Directeur général adjoint Bouygues Telecom

DUNOD

Toutes les marques citées dans cet ouvrage sont des marques déposées par leurs propriétaires respectifs.

Philippe Desfray, Gilbert Raymond et les éditions Dunod remercient The Open Group pour les autorisations de reproduction accordées sur les citations et les images provenant de TOGAF® Version 9.

TOGAF® est une marque déposée par The Open Group pour les États-Unis et les autres pays.

Illustration de couverture :
Le Grand Bornand (Alpes), source Philippe Desfray

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.
Le Code de la propriété intellectuelle du 1er juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.
Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).

© Dunod, Paris, 2012
ISBN 978-2-10-058220-4
Interdit à la vente

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).
Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Préface

L'architecture d'entreprise est le principal outil structuré à la disposition des directions générales pour effectuer les transformations, nécessaires de façon continue, de leur entreprise. Nous vivons dans un monde qui se caractérise par sa complexité – la richesse des interactions – et la rapidité des perpétuelles évolutions. L'architecture des systèmes a doublement évolué en conséquence. D'une part, nous sommes passés de l'architecture du système d'information à l'architecture d'entreprise pour tenir compte des relations complexes entre le système d'information et ses parties prenantes. D'autre part, nous avons abandonné la vision statique de l'architecture qui décrit une cible, au moyen d'un « schéma directeur » qu'il conviendrait de construire rigoureusement, pour une vision plus dynamique centrée sur l'enrichissement continu du « potentiel de situation » de l'entreprise et de son système d'information. La transformation continue s'appuie sur un double alignement : celui de toutes les parties prenantes autour d'objectifs et de capacités communs, et celui du potentiel « du système » sur les « opportunités » de l'environnement de l'entreprise, ce que l'on désigne par « alignement stratégique ».

L'architecture d'entreprise reste un art difficile, qui a besoin du support de méthodes, telle que celle proposée par l'*Open Group* sous le nom de TOGAF®. L'architecture d'entreprise est un premier lieu un acte de communication entre direction générale, directions métiers et informaticiens. Elle a donc besoin d'un langage commun, d'un consensus sur les mots et leur sens. Parce qu'il s'agit d'une pratique collective, qui a pour but de trouver des compromis entre des points de vue divergents, et qui nécessite de faire coopérer chaque partie prenante en vue d'un bien collectif, il est nécessaire d'avoir un référentiel externe, une justification exogène des étapes et des efforts demandés à chacun. L'architecture selon TOGAF n'est pas l'affaire des spécialistes de la DSI, c'est un sujet commun à tous les rôles de l'entreprise. Parce que cette proposition est complexe, il faut suivre une méthode, qui est précisément ce que propose TOGAF et qui fait l'objet de ce livre. Parce que l'architecture d'entreprise est un sujet difficile, il convient de s'appuyer sur le travail des autres et de profiter des « bonnes pratiques », ce qui précisément la façon dont TOGAF a été construit au cours des années, depuis les années 1990.

TOGAF est le résultat d'un très important travail collectif, c'est une « malle aux trésors », mais qui nécessite un guide et un mode d'emploi. Le livre que vous tenez entre les mains est la clé de cette malle, il a pour but de vous permettre de profiter de ces trésors sans vous perdre. TOGAF a été conçu de façon ouverte, et les principaux documents sont disponibles en ligne. Ils sont, en revanche, très riches – résultats d'un travail de comité – et quelque peu intimidants, parce que le méta-modèle qui structure la démarche est forcément complexe. Le méta-modèle de la démarche d'architecture est pourtant la clé de voute de l'architecture d'entreprise. Ce livre le présente de façon très claire, et progressive. Les encadrés que vous trouverez au long des pages éclairent les concepts et leurs définitions avec un savoir pratique issu de la longue expérience des auteurs.

On n'apprend pas à faire de l'architecture de systèmes en lisant un livre, mais en pratiquant. En revanche, pratiquer avec méthode, en suivant l'approche du référentiel TOGAF, permet de mieux capitaliser et surtout de communiquer plus facilement avec les autres architectes. Il est intéressant de comprendre la genèse de TOGAF : un travail de comité consiste à faire l'union des bonnes pratiques collectées, fort heureusement filtrée par l'intersection de la pertinence perçue par chacun des membres du groupe de travail. Il en résulte néanmoins un matériel très riche, et pas forcément « cohérent » précisément parce qu'il est trop riche – on n'y retrouve pas la cohérence d'une démarche proposée par un petit noyau de personnes. TOGAF fournit une « *checklist* », pour vérifier que la démarche d'architecture d'entreprise que vous êtes en train d'effectuer ne fait pas des impasses, un « *toolkit* » – il ne s'agit pas de mettre en œuvre 100 % des bonnes pratiques mais d'importer celles qui consolident les faiblesses de vos propres pratiques –, et un « *standard* ». L'utilisation d'un standard est essentielle pour partager, pour se comparer et pour apprendre des autres entreprises.

Ce livre va faire gagner un temps considérable à ceux qui veulent se familiariser avec TOGAF, parce qu'il pointe directement les points forts de la méthode, et qu'il apporte comme toile de fond la vision plus personnelle des auteurs qui permet de replacer TOGAF au sein des principaux courants d'architecture de SI, autour des objets métiers, des services et des processus. Un des points forts les plus importants est la compatibilité entre TOGAF et un processus itératif, qui produit une architecture par raffinements successifs. Les contraintes de complexité et d'agilité ont conduit les méthodes de développement à se diversifier et à inclure de plus en plus des « méthodes agiles » fondées sur des itérations rapides. Cette facilité à décliner TOGAF de façon itérative est essentielle car l'architecture d'entreprise est une démarche « fractale », qui va de la vision globale de l'entreprise jusqu'au « simple » projet d'évolution d'un composant du système d'information. La notion proposée par TOGAF de « diagramme de concept solution », qui est très bien expliquée dans ce livre, est une approche itérative et fractale de la conception de sous-système, en commençant par une vision simple et globale qui peut être partagée avec les futurs clients et utilisateurs. C'est précisément ce que nous pourrions appeler de l'« architecture agile ».

Yves CASEAU
Directeur général adjoint Bouygues Telecom,
Technologies, Services et Innovation
Membre de l'Académie des Technologies

Table des matières

Préface VII

Avant-propos XVII

Chapitre 1 – TOGAF® : présentation générale 1

1.1 Qu'est-ce que TOGAF® ? 1

1.1.1 Positionnement et historique 1

1.1.2 « A » comme architecture d'entreprise 2

1.1.3 « F » comme framework 3

1.1.4 Le document TOGAF® 4

1.2 TOGAF® : les points clés 5

1.2.1 ADM et la « roue » TOGAF® 5

1.2.2 La transformation de l'architecture 7

1.2.3 L'architecture dans TOGAF® 12

1.2.4 Objectifs, contraintes et exigences 14

1.2.5 Les parties prenantes, le facteur humain 15

1.2.6 Stratégie, gouvernance et principes d'architecture 17

1.3 Synthèse 19

1.4 L'utilisation de TOGAF® 21

1.4.1 Adaptation du framework 21

1.4.2 TOGAF® : un framework parmi d'autres ? 22

Chapitre 2 – La méthode ADM 27

2.1 Le cycle ADM 28

2.1.1 La découpe en phases 28

2.1.2 Le parcours type 29

2.2 Les phases de l'ADM 30

2.2.1 Phase préliminaire 30

2.2.2 Phase A (vision) 31

2.2.3 Phases B, C et D (élaboration des architectures métier, SI et technique) 32

2.2.4 Phases E et F (opportunités et solutions, planning de migration) 35

2.2.5 Phases G et H (gouvernance de la mise en œuvre, gestion de la maintenance et des évolutions) 35

2.2.6 La gestion des exigences 36

2.3 Les itérations 40

2.3.1 Cycles d'itération 40

2.3.2 Priorité à la cible ou à l'existant ? 41

2.4 Les pratiques et guides pour l'ADM 41

2.4.1 Les différentes pratiques 41

2.4.2 Les pratiques dans les phases ADM 42

Chapitre 3 – Les constituants de l'architecture TOGAF 45

3.1 Les constituants de l'architecture 46

3.1.1 Artefacts, livrables et « building blocks » 46

3.1.2 L'utilisation d'autres cadres de contenu 47

3.2 Le métamodèle 47

3.2.1 Le métamodèle « cœur TOGAF® » 48

3.2.2 Les extensions au métamodèle 50

3.2.3 Concept, logique, physique 51

3.2.4 Relation avec les phases ADM 52

3.3 Les artefacts 53

3.3.1 Point de vue et vue 53

3.3.2 Catalogues, matrices et diagrammes 54

3.3.3 Le catalogue des vues TOGAF® 54

3.3.4 Outils et langages 55

3.4 Les « building blocks » ou briques d'architecture 56
3.4.1 Le jeu de construction 56
3.4.2 ABB et SBB 57
3.5 Les livrables 57
3.5.1 Description et utilisation 57
3.5.2 Livrables et phases de l'ADM 58

Chapitre 4 – Le référentiel et la gouvernance 61
4.1 Le référentiel d'architecture 62
4.1.1 Le référentiel et l'ADM 62
4.1.2 La structure du référentiel 62
4.1.3 Le paysage 63
4.1.4 Plan de classement : continuum d'architecture 64
4.1.5 Les modèles de référence TOGAF® 65
4.1.6 L'outillage du référentiel 66
4.2 La gouvernance de l'architecture 67
4.2.1 La gestion de l'architecture 67
4.2.2 Le comité d'architecture 68
4.2.3 Le contrat d'architecture 69
4.2.4 Les revues de conformité 69
4.2.5 La « bonne » gouvernance 70

Chapitre 5 – Techniques clés de la modélisation 71
5.1 Les modèles : intérêts, usages et caractéristiques 71
5.1.1 Définition 71
5.1.2 Utilité d'un modèle 73
5.1.3 Caractéristiques des modèles 74
5.1.4 Limitations des modèles 76
5.2 Notion de point de vue 76
5.2.1 Angle de perception d'un problème 76
5.2.2 Vue et point de vue : définition 77
5.2.3 Utilité des vues 79
5.2.4 Les points de vue TOGAF® 80

5.3 Rôle particulier des diagrammes 81
5.3.1 Modèles et diagrammes 81
5.3.2 Diagrammes pour communiquer 82
5.4 Cohérence et traçabilité 84
5.4.1 Qu'est-ce qu'un « bon » modèle ? 84
5.4.2 Liens de traçabilité(s) 85
5.4.3 Utilisation de la traçabilité en architecture d'entreprise 86
5.5 Référentiel d'entreprise 87
5.6 Risques et principales difficultés 88
5.6.1 Limitations inhérentes à tout modèle 88
5.6.2 Utilité et adhésion : les critères majeurs 90
5.6.3 « Bottom-up » ou « top-down » : deux pratiques limitées 91
5.7 Gouvernance du référentiel 92
5.8 Outils et langages 93
5.8.1 Les outils de modélisation : un support nécessaire 93
5.8.2 Outils disponibles sur le marché 95

Chapitre 6 – Introduction aux modèles TOGAF® 97
6.1 Les artefacts TOGAF® 97
6.1.1 Utiliser des modèles pour réaliser les artefacts 97
6.1.2 Phase préliminaire : détermination des artefacts utiles dans le contexte de l'entreprise 98
6.1.3 Structuration des artefacts 99
6.1.4 Organisation du modèle 101
6.2 UML et BPMN pour la modélisation TOGAF® 103
6.2.1 Choisir le mode de représentation des modèles TOGAF® 103
6.2.2 Les standards de modélisation pour TOGAF® 103
6.3 L'entreprise « Discount Voyages » 106

Chapitre 7 – Modèles pour la phase A : vision 109
7.1 Phase A : les artefacts 109
7.1.1 Nature des artefacts de la phase A : vision 109
7.1.2 Notions essentielles utilisées dans les modèles 111
7.2 Matrice des parties prenantes 112

7.3 Artefacts liés aux objectifs ... 113
7.3.1 L'analyse des objectifs ... 113
7.3.2 Artefact « diagramme d'objectifs » ... 117
7.3.3 Artefact « catalogue des objectifs » ... 119
7.4 Artefacts liés aux exigences ... 121
7.4.1 Artefact « catalogue des exigences » ... 121
7.4.2 Artefact « diagramme d'exigences » ... 125
7.5 Artefacts liés aux processus métier ... 126
7.5.1 Modélisation des processus métier en phase A ... 126
7.5.2 Artefact « diagramme d'événements » ... 127
7.6 Artefact « diagramme des concepts de la solution » ... 132
7.6.1 Définition de l'artefact ... 132
7.6.2 Fournir une orientation de la solution envisagée ... 134
7.7 Artefact « diagramme de chaîne de valeur » ... 136
7.7.1 Définition de l'artefact ... 136
7.7.2 Contribution des fonctions de l'entreprise à la valeur ... 137

Chapitre 8 – Modèles pour la phase B : architecture métier ... 139
8.1 Phase B : les artefacts ... 139
8.1.1 Nature des artefacts de la phase B : architecture métier ... 139
8.1.2 Notions essentielles utilisées dans les modèles d'architecture métier ... 141
8.2 Artefact « dictionnaire métier » ... 142
8.2.1 Description de l'artefact ... 142
8.2.2 La terminologie : fondement de la connaissance métier ... 144
8.3 Artefacts liés à l'organisation de l'entreprise ... 145
8.3.1 Notions support de l'organisation d'entreprise ... 145
8.3.2 Acteurs et rôles ... 145
8.3.3 Artefact « diagramme d'organisation des acteurs » ... 146
8.3.4 Artefact « diagramme de flux dans une organisation » ... 148
8.3.5 Artefact « diagrammes d'acteurs et de rôles » ... 150
8.3.6 Artefact « diagramme d'organisation et de localisation » ... 151
8.3.7 Artefact « diagramme de localisation » ... 153

8.4 Artefacts liés aux fonctions et services de l'entreprise 154
8.4.1 *Artefact « diagramme de décomposition fonctionnelle »* 154
8.4.2 *Artefact « diagramme objectifs/services métier »* 156
8.5 Artefacts liés aux processus métier 157
8.5.1 *Processus métier clé de l'entreprise* 157
8.5.2 *Artefact « diagramme de processus métier »* 158
8.5.3 *Artefact « diagrammes de cas d'utilisation métier »* 159
8.5.4 *Artefact « diagrammes information/service métier »* 161
8.5.5 *Artefact « diagramme de supervision métier »* 162
8.6 Artefacts liés aux données 164
8.6.1 *Artefacts « diagramme des entités métier »* 164
8.6.2 *Artefact « diagramme de cycle de vie des entités métier »* 167

Chapitre 9 – Modèles pour la phase C : architecture des systèmes d'information . 171
9.1 Phase C : les artefacts 171
9.1.1 *Nature des artefacts de la phase C* 171
9.2 Artefact « diagramme de communication inter-applications » 175
9.2.1 *Description de l'artefact* 175
9.2.2 *Modélisation de l'architecture applicative* 177
9.3 Artefact « diagramme de migration applicative » 178
9.3.1 *Description de l'artefact* 178
9.3.2 *Bâtir la stratégie de migration selon la trajectoire d'évolution applicative* 179
9.4 Artefact « diagramme de localisation des applications et utilisateurs » 180
9.4.1 *Description de l'artefact* 180
9.4.2 *Étude de la distribution géographique des utilisateurs et applications* 180
9.5 Artefact « diagramme de cas d'utilisation applicatifs » 182
9.5.1 *Description de l'artefact* 182
9.5.2 *Cas d'utilisation applicatifs : principes* 182
9.6 Artefact « diagramme de réalisation processus/système » 184
9.6.1 *Description de l'artefact* 184
9.6.2 *Enrichir les diagrammes de communication applicative : séquences et synchronisations* 184
9.7 Artefact « diagramme de gestion d'entreprise » 185

9.8 Architecture des données ... 187
9.8.1 *Artefact « diagramme logique de données »* ... 187
9.8.2 *Artefact « diagramme de dissémination des données »* ... 187
9.8.3 *Artefact « diagramme de sécurité des données »* ... 190
9.8.4 *Artefact « diagramme de migration des données »* ... 192
9.9 Artefact « diagramme des données de service » ... 194

Chapitre 10 – Modèles pour la phase D : architecture technique ... 197
10.1 Artefacts de la phase D ... 197
10.1.1 Nature des artefacts de la phase D : architecture technique ... 197
10.1.2 Notions essentielles utilisées dans l'architecture technique ... 198
10.2 Artefact « diagramme d'environnement et de localisation » ... 199
10.3 Artefact « diagramme de traitements » ... 200
10.4 Diagramme de « réseau matériel et informatique » ... 202

Chapitre 11 – Modèles pour la phase E : solutions et opportunités ... 205
11.1 Artefacts de la phase E ... 205
11.2 Artefact « diagramme de bénéfices » ... 206
11.3 Diagrammes de contextes de projets ... 207

Chapitre 12 – SOA, processus et informations ... 209
12.1 L'architecture orientée service (SOA) ... 210
12.1.1 SOA dans TOGAF® ... 210
12.1.2 SOA : pas si simple ... 211
12.1.3 L'organisation des composants ... 212
12.1.4 Favoriser la réutilisation ... 213
12.1.5 Le couple BPM-SOA ... 215
12.2 Les processus métier ... 217
12.2.1 Rôle central des processus métier ... 217
12.2.2 Qu'est-ce qu'un processus métier ? ... 217
12.2.3 Principales caractéristiques des processus métier ... 218
12.2.4 Typologie des processus ... 220
12.2.5 Description et modélisation des processus métier ... 223
12.2.6 Gouvernance des processus ... 227

12.2.7 BPM, BPMN, standards et outillages 228
12.3 Les informations 230
12.3.1 Les différents types d'informations dans l'entreprise 230
12.3.2 L'échange de données dans le système 232
12.3.3 Gestion de l'interopérabilité 233

Glossaire 235

Bibliographie 245

Index 249

Avant-propos

Objet de ce livre

TOGAF®[1] s'impose aujourd'hui comme un standard d'architecture d'entreprise. C'est un cadre de référence (*framework*), centré sur la méthode de transformation de l'architecture, dont il intègre toutes ses dimensions : le métier, l'organisation, le système d'information.

L'objectif de ce livre est de fournir un point de vue de praticiens sur TOGAF, et notamment sur les modèles qui accompagnent les travaux de transformation. En effet, l'architecture d'entreprise s'appuie largement sur des représentations, des modèles, qui sont des instruments privilégiés dans l'élaboration et la communication.

Nous avons choisi de réaliser ces modèles en nous appuyant sur les standards les plus répandus, comme UML et BPMN. Des extensions UML spécifiques (profil UML dédié à TOGAF) sont fournies dans ce livre pour approfondir toutes les notions utiles.

Cet ouvrage ne remplace pas la spécification de référence TOGAF[2]. Compagnon de lecture du standard ou livre d'initiation, il procure à la fois les bases, et des éléments tangibles de l'architecture d'entreprise dans le cadre TOGAF.

Nous souhaitons que ce livre soit un outil utile pour vous assister dans vos projets de transformation d'entreprise utilisant TOGAF.

TOGAF n'est pas isolé dans l'offre des *frameworks* d'architecture d'entreprise. Zachman, DODAF, MODAF, voire ITIL sur certains aspects, sont autant de propositions qui abordent l'architecture d'entreprise chacun à sa manière. Ce nombre de *frameworks* est probablement dû à la complexité du sujet abordé, et à la diversité des situations rencontrées dans les entreprises. Aussi TOGAF ne doit pas être considéré comme le « remède miracle », mais comme une proposition qui a su faire converger un ensemble de pratiques autour de sa méthode ADM (*Architecture Development Method*).

---

1. TOGAF® Version 9.1. USA : © 2009-2012 The Open Group. TOGAF is a registered trademark of The Open Group in the United States and other countries.
2. TOGAF version 9.1, The Open Group, http://www.opengroup.org/togaf/.

Son caractère forcément générique peut parfois dérouter, mais c'est le prix à payer pour une proposition qui ne réduit pas son champ d'application.

À qui s'adresse ce livre ?

De manière générale, ce livre s'adresse à toute personne intéressée par l'architecture d'entreprise : les urbanistes et architectes d'entreprise, les maîtrises d'ouvrage et maîtrises d'œuvre, les directions métier et DSI, les étudiants et consultants.

Notons que la connaissance de TOGAF n'est pas un pré-requis pour sa lecture. Nous avons le plus souvent possible fourni les liens vers les chapitres correspondant du document TOGAF. Les lecteurs intéressés pourront s'y référer pour approfondir certains points ou consulter la partie TOGAF correspondante. Les connaissances d'UML et de BPMN utilisées restent relativement limitées et sont accessibles à toute personne ayant déjà manipulé des modèles.

Ce livre est structuré en deux grandes parties :

- La première partie (chapitres 1 à 4) décrit le standard TOGAF et sa structure, depuis la méthode de transformation de l'architecture jusqu'à la gouvernance.
- La deuxième partie (chapitres 5 à 11) fournit des pratiques et des exemples de modélisation d'architecture d'entreprise. Un exemple est donné pour chaque vue TOGAF, dans le cadre d'une étude de cas.

Enfin, un dernier chapitre (chapitre 12) revient sur trois thèmes majeurs de l'architecture d'entreprise : l'architecture orientée service (SOA), les processus métier et les informations.

Compléments en ligne

Les exemples de ce livre ont été élaborés avec l'atelier Modelio, qui a les caractéristiques suivantes utiles pour le support de la modélisation TOGAF :
– Support UML et BPMN
– Support du mécanisme d'extension des « profil UML »
– Génération de catalogues et matrices
– Support de l'analyse des objectifs et de l'analyse des exigences
– Gestion de la traçabilité

Une version open source de l'outil Modelio existe, téléchargeable sur www.modelio.org,
permettant d'accéder à la base de modèles contenant les exemples de ce livre.
Les exemples de modèles fournis dans les chapitres 6 à 11 peuvent être téléchargés sur www.togaf-modeling.org/togaf-en-pratique/.

Remerciements

Nous tenons à remercier chaleureusement pour leur contribution et pour l'apport de leur expérience Yves CASEAU, Alain DELFIN, Marc GARAGNON, Tony MARCHAND et Pierre MOYEN, ainsi que l'équipe des consultants de la société SOFTEAM.